



AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK TANAMAN MANGROVE (*Rhizophora stylosa*) TERHADAP BAKTERI *Vibrio parahaemolyticus*

ANTIBACTERIAL ACTIVITIES OF MANGROVE PLANT EXTRACT (*Rhizophora stylosa*) TO THE GROWTH OF BACTERIA *Vibrio parahaemolyticus*

Agus Triwanda^{1*}, Yuni Puji Hastuti², dan Sinung Rahardjo³

¹Pasca Sarjana Manajemen Perikanan, Universitas Terbuka, Tangerang, Indonesia

²IPB University, Bogor, Indonesia

³Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jakarta, Indonesia

*Korespondensi: agustriwanda96@gmail.com (A Triwanda)

19 September 2022–Disetujui 17 Februari 2023

ABSTRAK. Bakteri *Vibrio parahaemolyticus* tergolong pada jenis bakteri halofilik gram negatif hidup pada muara sungai dan pantai. Bakteri ini merupakan agen penyebab septikemia pada udang saat periode larva dan *post larva*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun, akar, batang dan kepala buah mangrove *Rhizophora stylosa* terhadap pertumbuhan bakteri *V. parahaemolyticus*. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan kontrol positif (*Papper disk* yang mengandung *chloramphenicol*); Kontrol negatif (*Papper disk* yang mengandung metanol) P1 = ekstrak mangrove 100 mg/L; P2 = ekstrak mangrove 200 mg/L; P3 = ekstrak mangrove 400 mg/L dan diulang sebanyak 3 kali. Parameter penelitian adalah mengukur zona hambat bakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun, akar, batang dan kepala buah mangrove *R. stylosa* berpengaruh nyata terhadap zona hambat bakteri dan semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun, akar, batang dan kepala buah mangrove *R. stylosa* semakin luas zona hambat bakteri. Konsentrasi 400 mg/L ekstrak daun, akar, batang dan kepala buah mangrove *R. stylosa* merupakan konsentrasi yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *V. parahaemolyticus* yang menunjukkan zona hambat rata-rata akar 9,5 mm, daun 7,7 mm, batang 6,5 mm, dan kepala buah 4,8 mm.

KATA KUNCI: Bakteri, konsentrasi ekstrak, zona hambat.

ABSTRACT. *Vibrio parahaemolyticus* is a gram-negative halophilic bacterium that lives in estuaries and beaches. These bacteria are agents that cause septicemia in shrimp during the larval and post larvae period. This study aims of this experiment is to determine the effect of mangrove leaf, root, stem and fruit extracts of *Rhizophora stylosa* growth of the *V. parahaemolyticus* bacteria. The experimental design used a completely randomized design (CRD) with positive control treatment (*Papper disk* containing *chloramphenicol*); Negative control (*Papper disk* containing methanol) P1 = mangrove extract 100 mg/L; P2 = 200 mg/L mangrove extract; P3 = 400 mg/L mangrove extract and in doing it on 3 times. The research parameter was measuring the bacterial inhibition zone. The results showed that the mangrove leaf, root, stem and fruit extracts of *R. stylosa* significantly affected on the inhibition zone and of high concentrations of the leaf, root, stem extract concentrations of *R. stylosa* mangrove fruit, the wider the bacterial inhibition zone. The concentration of 400 mg/L extracts of leaves, roots, stems and fruit heads of *R. stylosa* mangroves was the most effective concentration to inhibit the growth of *V. parahaemolyticus* bacteria, which showed an average root inhibition zone of 9.5 mm, leaves 7.7 mm, stems 6.5 mm, and fruit heads 4.8 mm.

KEYWORDS: Bacteria, extract concentration, obstacles zone.

1. Pendahuluan

Keberhasilan usaha budidaya udang salah satunya dipengaruhi oleh kesehatan udang. Penyakit yang menyerang pada budidaya udang umumnya disebabkan oleh jamur, parasit, virus dan bakteri (Supono *et al.*, 2019). Bakteri *Vibrio* merupakan salah satu penyebab timbulnya penyakit pada udang. Jenis spesies bakteri *V. parahaemolyticus* tergolong pada jenis bakteri halofilik gram negatif. Selain menimbulkan penyakit pada udang budidaya, bakteri ini juga dapat mengontaminasi biota budidaya,

sehingga ketika biota tersebut dikonsumsi dapat menimbulkan penyakit atau keracunan (Vergara & Jimenez, 2017). Pengobatan dan antisipasi penularan penyakit yang disebabkan oleh bakteri perlu dilakukan secara dini, misalnya dengan menggunakan antibiotik. Penggunaan antibiotik secara terus menerus dengan dosis yang tidak tepat akan mengakibatkan bakteri menjadi resisten. Penggunaan antibiotik tidak direkomendasikan oleh FAO telah melalui *code of conduct for responsible fisheries* (Widhi & Imam, 2021).

Upaya pencegahan dan pengobatan alternatif yaitu dengan menggunakan tumbuhan obat alami yang bersifat antibakteri. Bahan alami yang berpotensi sebagai antibiotik adalah tumbuhan yang banyak tumbuh di daerah pantai dan muara (Ardiputra, 2022). Tumbuhan mangrove mengandung senyawa metabolit sekunder yang aktif sebagai antibakteri seperti saponin, flavonoid, dan alkaloid. Senyawa metabolit sekunder tersebut diduga turut berperan mengendalikan populasi mikroorganisme patogen sehingga dapat mempertahankan kelangsungan hidup ikan dan udang yang hidup di perairan hutan mangrove (Manuhuttu & Nur, 2021). Terdapat pendugaan kandungan senyawa metabolit sekunder yang dimiliki tanaman mangrove *R. stylosa* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *V. parahaemolyticus* dengan penggunaan konsentrasi yang rendah, sehingga senyawa metabolit sekunder tersebut nantinya dapat dinyatakan efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *V. parahaemolyticus*.

2. Metode Penelitian

2.1 Preparasi

Sampel diambil dari ekosistem mangrove yang ada di Politeknik Ahli Usaha Perikanan Kampus Serang. Bahan ekstrak yang digunakan yaitu bagian akar, batang dan daun yang berasal dari satu pohon mangrove, sedangkan untuk bagian kepala buah diambil dari beberapa pohon mangrove yang hidup dalam satu kawasan ekosistem. Selanjutnya proses pengeringan yang bertujuan untuk memudahkan dalam proses penepungan bahan ekstraksi. Tujuan dari penepungan yaitu untuk meningkatkan efektivitas pada saat proses perendaman bahan ekstraksi dengan bahan pelarut. Bahan pelarut akan lebih mudah menembus dinding bahan ekstraksi (Immanuela, 2018).

2.2 Ekstraksi

Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi yaitu dengan cara merendam bahan sampel dengan cairan pelarut, tujuan proses ini untuk mendapatkan senyawa metabolit sekunder dari tanaman mangrove yang disiapkan (Chairunnisa, 2019). Proses ekstraksi dilakukan dengan memasukkan bahan serbuk halus tanaman mangrove sebanyak 200 g ke dalam labu erlenmeyer, selanjutnya menuangkan pelarut sebanyak 600 mL. Jenis pelarut yang digunakan yaitu metanol 70%, pelarut ini merupakan pelarut yang sering digunakan dalam proses ekstraksi, karena memiliki sifat polar dan non polar sehingga dikenal sebagai pelarut universal (Ramdani *et al.*, 2017). Perendaman dilakukan selama 72 jam, berikutnya disaring untuk memisahkan bahan ekstrak mangrove dengan pelarut yang telah mengikat senyawa metabolit, hasil penyaringan selanjutnya dievaporasi dengan alat *rotary evaporator* selama kurang lebih 1 jam dengan suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental, selanjutnya dipanaskan dengan *water bath* dengan suhu 50°C hingga membentuk gel (Sabiladiyani *et al.*, 2018). Masing-masing ekstrak mangrove selanjutnya dibagi menjadi tiga konsentrasi yaitu 100 mg/L, 200 mg/L, dan 400 mg/L dengan menggunakan metanol sebagai bahan pelarut agar memperoleh nilai konsentrasi yang diinginkan untuk proses uji daya hambat bakteri.

2.3 Uji Daya Hambat

Proses uji daya hambat dilakukan dengan metode *Kirby Bauer*. Tahapan awal uji daya hambat yaitu mempersiapkan media agar sebagai media hidup bakteri. Jenis agar yang digunakan yaitu TCBS (*Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose*). Bahan agar TCBS ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik sebanyak 22,5 g, kemudian dilarutkan dengan akuades sebanyak 1 L pada wadah *erlenmayer*, selanjutnya larutan agar dipanaskan dengan menggunakan *hot plate* sambil diaduk hingga mendidih dan

homogen. Larutan agar kemudian disterilisasi dengan menggunakan *autoklaf* pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm, larutan agar selanjutnya dituangkan ke dalam cawan petri setebal 3 mm. Tahapan berikutnya yaitu inokulasi bakteri *V. parahaemolyticus* pada media agar. Bakteri yang digunakan berasal dari stok kultur murni, proses inokulasi bakteri menggunakan media kapas swab yang dioleskan merata pada semua permukaan media agar.

Tahapan selanjutnya pemasangan kertas cakram (*paper disc*) dengan diameter 6 mm pada media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri. Kertas cakram sebelumnya telah direndam selama 24 jam pada larutan ekstrak mangrove yang telah dibuat untuk perlakuan dengan konsentrasi 100 mg/L, 200 mg/L, dan 400 mg/L, selain direndam dengan perlakuan konsentrasi ekstrak mangrove kertas cakram juga direndam dengan metanol sebagai kontrol negatif dan *chloramphenicol* sebagai kontrol positif (Supono *et al.*, 2022). Masing-masing percobaan dilakukan dengan tiga ulangan. Media agar yang telah diinokulasi bakteri dan dipasang kertas cakram selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Kondisi adanya potensi daya hambat bakteri, diketahui dengan munculnya zona bening (zona hambat) pada sekeliling kertas cakram, untuk selanjutnya diukur diameter zona hambat yang dihasilkan oleh masing-masing perlakuan. Pengukuran dilakukan secara vertikal dan horizontal (Novaryatiin *et al.*, 2018).

2.4 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan mempertimbangkan homogenitas penelitian. Penelitian dilakukan dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Adapun perlakuan berupa konsentrasi ekstrak tanaman mangrove *R. stylosa* yang berbeda. P1= ekstrak mangrove 100 mg/L, P2= ekstrak mangrove 200 mg/L, P3= ekstrak mangrove 400 mg/L, kontrol positif (*chloramphenicol*) dan kontrol negatif (metanol). Data penelitian dianalisis secara statistik menggunakan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *Tukey* (Persulesy *et al.*, 2016).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Kualitatif Fitokimia Ekstrak Mangrove

Analisis fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi jenis senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak tanaman mangrove. Hasil uji kualitatif ekstrak tanaman mangrove *R. stylosa* pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa pada akar terdapat senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, triterpenoid, fenol dan saponin. Batang terdapat kandungan senyawa alkaloid, tanin, triterpenoid, dan fenol. Daun mengandung senyawa flavonoid, tanin, triterpenoid, fenol, dan saponin. Kepala buah mengandung senyawa tanin, triterpenoid, dan fenol.

Tabel 1. Hasil Uji Kualitatif Fitokimia Ekstrak Tanaman Mangrove *R. stylosa*.

Identifikasi Senyawa	Jenis bahan sampel			
	Akar	Batang	Daun	Kepala buah
Flavonoid	+	-	+	-
Alkaloid				
• Mayer	+	+	-	-
• Dragendrof	+	+	-	-
• Bouchardat	+	+	-	-
Tanin	+	+	+	+
Terponid				
• Steroid	-	-	-	-
• Triterpenoid	+	+	+	+
Fenol	+	+	+	+
Saponin	+	-	+	-

Keterangan: (+) terkandung senyawa metabolit,
(-) tidak terkandung senyawa metabolit

Senyawa metabolit sekunder bermanfaat untuk menjaga kondisi makhluk hidup agar mampu bertahan terhadap ancaman dari luar atau lingkungannya (Yusfachri *et al.*, 2019). Nilai atau kandungan pada senyawa-senyawa tersebut dipengaruhi oleh keadaan lingkungan saat senyawa tersebut diproduksi, selain itu kondisi makanan dan ruang gerak juga dapat mempengaruhi. Masing-masing senyawa memiliki manfaat terutama untuk menjaga kesehatan (Sudjatha & Ni Wayan, 2017).

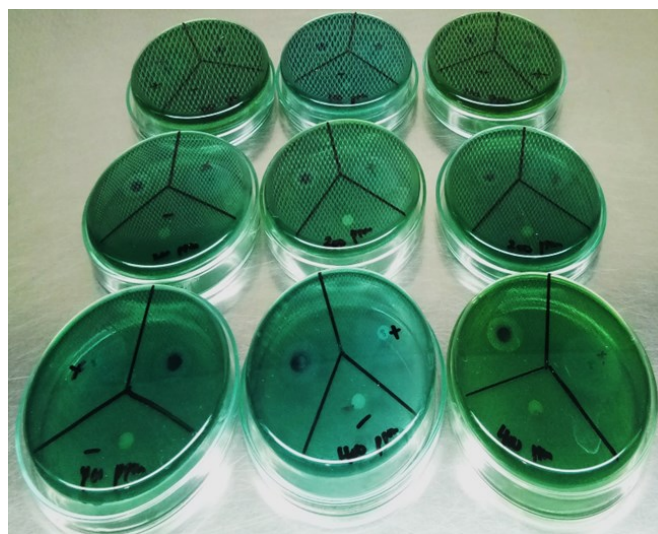
Senyawa flavonoid mengandung antioksidan yang berfungsi sebagai penangkal radikal bebas yang menjadi penyebab masalah kesehatan, selain itu dapat membantu penyerapan vitamin C yang dapat meningkatkan imun. Senyawa alkaloid juga memiliki sifat antioksidan serta bersifat racun yang banyak digunakan untuk pengobatan (Batubara *et al.*, 2017). Proses antioksidan flavonoid dan alkaloid secara umum yaitu cincin benzena tidak jenuh disertai gugus hidroksil (-OH), asam amino (-NH₂), ataupun hidrogen (-H). Gugus tersebut yang bertugas untuk mengikat radikal bebas sehingga menjadi komponen yang tidak aktif (Manongkoa *et al.*, 2020).

Senyawa tanin memiliki antioksidan dan senyawa saponin dapat mematikan moluska dan protozoa, membantu penyerapan vitamin, mineral dan protein dalam usus, serta sebagai anti jamur dan anti virus. Senyawa triterpenoid dan steroid mengandung anti inflamasi, penenang dan insektisida, selain itu steroid memiliki manfaat untuk meningkatkan stamina (Widyanto *et al.*, 2019). Senyawa fenol juga memiliki antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas serta memiliki mineral-mineral penting dan kaya akan serat iodium (Setyati *et al.*, 2020).

3.2 Uji Daya Hambat Ekstrak Mangrove *R. stylosa* terhadap *V. parahaemolyticus*

Uji daya hambat bakteri dilakukan dengan metode Kirby Bauer yaitu metode uji daya hambat bakteri dengan menggunakan kertas cakram (*paper disc*) sebagai media difusi. Kelebihan metode ini yaitu lebih fleksibel dalam menentukan bahan ekstrak atau obat yang akan diuji (Rahman *et al.*, 2022). Hasil pengujian pada media agar akan terlihat zona bening (zona hambat) pada sekitar kertas cakram yang telah di difusi dengan bahan ekstrak tanaman mangrove yang mengandung antibakteri, untuk selanjutnya dilakukan pengukuran agar dapat menilai potensi dari ekstrak tanaman mangrove sebagai bahan antibakteri *V. parahaemolyticus* (**Gambar 1**).

Selain dengan bahan ekstrak mangrove, uji daya hambat ini juga menggunakan bahan chloramphenicol sebagai kontrol positif (+), bahan ini dipilih karena memiliki spektrum yang luas sehingga mampu menghambat bakteri gram positif dan gram negatif. Untuk kontrol negatif (-) menggunakan bahan metanol yang merupakan bahan pelarut, untuk memastikan bahwa bahan tersebut tidak memiliki kandungan antibakteri.



Gambar 1. Media Agar Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Mangrove.

Berdasarkan uji daya hambat diperoleh hasil bahwa ekstrak tumbuhan mangrove *R. stylosa* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *V. parahaemolyticus*, akan tetapi nilai respon daya hambat yang dihasilkan berbeda-beda pada setiap perlakuan (**Tabel 2**).

Tabel 2. Nilai Rata-rata Zona Hambat Ekstrak Mangrove *R. stylosa* terhadap Bakteri *V. parahaemolyticus*.

Ekstrak Mangrove	Nilai Rata-rata Perlakuan (mm)				
	Kontrol Negatif	Kontrol Positif	100 (mg/L)	200 (mg/L)	400 (mg/L)
Akar	0	13,2	6,4	8,1	9,5
Daun	0	13,2	6,9	7,1	7,7
Batang	0	13,2	5,4	6,2	6,5
Kepala Buah	0	13,2	2,6	3,8	4,8
Signifikansi			*	*	*

Keterangan: *) berbeda nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis sidik ragam ANOVA menunjukkan adanya pengaruh ekstrak tumbuhan mangrove (akar, daun, batang dan kepala buah) *R. stylosa* terhadap pertumbuhan bakteri *V. parahaemolyticus*. Hasil uji *Tukey* taraf 5% menunjukkan bahwa ekstrak kepala buah dengan konsentrasi 100 mg/L, 200 mg/L, 400 mg/L tidak menghasilkan perbedaan yang nyata. Pada ekstrak akar, daun, dan batang yang diberikan dengan konsentrasi 100 mg/L, 200 mg/L, 400 mg/L menunjukkan daya hambat yang berbeda nyata. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak akar, daun, dan batang mangrove *R. stylosa* semakin berdampak dalam menghambat pertumbuhan bakteri *V. parahaemolyticus*.

Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak tanaman mangrove *R. stylosa* terhadap pertumbuhan bakteri *V. parahaemolyticus* diperoleh hasil tertinggi pada ekstrak akar dengan nilai rata-rata diameter yaitu 6,4-9,5 mm, nilai tersebut dalam kategori sedang (Wanja *et al.*, 2020). Nilai tertinggi kedua setelah ekstrak akar yaitu ekstrak daun dengan nilai rata-rata diameter 6,9-7,7 mm, nilai tersebut termasuk dalam katagori sedang (Wanja *et al.*, 2020). Nilai tertinggi urutan ketiga yaitu ekstrak batang dengan nilai rata-rata diameter 5,4-6,5 mm, nilai tersebut termasuk pada katagori rendah (Wanja *et al.*, 2020) dan nilai rata-rata yang terendah yaitu pada ekstrak kepala buah dengan nilai rata-rata diameter 2,6-4,8 mm, nilai ini termasuk katagori rendah (Wanja *et al.*, 2020).

Hasil pengukuran diameter nilai zona hambat ekstrak akar yaitu pada nilai rata-rata 6,4 mm pada dosis 100 mg/L, nilai rata-rata 8,1 mm pada dosis 200 mg/L dan nilai rata-rata 9,5 mm pada dosis 400 mg/L. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak batang yaitu pada nilai rata-rata 5,4 mm pada dosis 100 mg/L, nilai rata-rata 6,2 mm pada dosis 200 mg/L dan nilai rata-rata 6,5 mm pada dosis 400 mg/L. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak daun yaitu pada nilai rata-rata 6,9 mm pada dosis 100 mg/L, nilai rata-rata 7,1 mm pada dosis 200 mg/L dan nilai rata-rata 7,7 mm pada dosis 400 mg/L. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak kepala buah yaitu pada nilai rata-rata 2,6 mm pada dosis 100 mg/L, nilai rata-rata 3,8 mm pada dosis 200 mg/L dan nilai rata-rata 4,8 mm pada dosis 400 mg/L. Untuk nilai pada kontrol positif (*chloramphenicol*) yaitu 13,2 mm dan nilai untuk kontrol negatif (metanol) yaitu 0 mm.

Tinggi dan rendahnya nilai diameter zona hambat bakteri pada ekstrak tanaman mangrove diduga dipengaruhi oleh jumlah kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada masing-masing bagian ekstrak tanaman (Egra *et al.*, 2019). Setiap senyawa metabolit sekunder memiliki peranan tersendiri dalam menghambat pertumbuhan bahkan membunuh bakteri sesuai dengan jumlah dosis yang diberikan (Maftucha *et al.*, 2018).

Senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak mangrove yaitu flavonoid. Senyawa ini dapat merusak membran sel mikroba serta membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler terlarut pada dinding sel mikroba sehingga senyawa ini dapat digolongkan sebagai senyawa antimikroba. Flavonoid juga dapat menimbulkan efek toksik terhadap bakteri, dengan mekanisme merubah transpor

nutrisi dan komponen organik, proses perubahan tersebut disebabkan oleh gugus hidroksil yang terkandung pada senyawa flavonoid (Sungkar *et al.*, 2018).

Senyawa alkaloid memiliki unsur toksik yang berpengaruh terhadap mikroba, sehingga dapat menyebabkan kematian terhadap bakteri dan virus (Ningrum *et al.*, 2016). Selain itu senyawa alkaloid juga dapat merusak komponen penyusun peptidoglikan yang menyebabkan lapisan dinding sel tidak terbentuk sempurna dan mengakibatkan kematian sel (Suhartati & Dodi, 2017).

Senyawa fenol memiliki kemampuan menyebabkan lisis (hancur) sel bakteri serta mampu merusak membran sel bakteri (Hidayah *et al.*, 2017), selain itu fenol juga memiliki sifat toksik yang menyebabkan kandungan protein pada bakteri terdenaturasi hal tersebut terjadi akibat struktur protein bakteri yang terganggu sehingga menjadi struktur acak tanpa kerusakan struktur kerangka kovalen. Deret asam amino protein bakteri setelah denaturasi tetap dalam kondisi utuh, akan tetapi kegiatan biologisnya mengalami kerusakan yang mengakibatkan protein tidak lagi mampu melakukan fungsinya (Olla, 2019).

Senyawa saponin dapat menyebabkan kematian pada sel bakteri dengan mekanisme merusak kestabilan pada membran sel, yang mengakibatkan terhambatnya perkembangan sel serta menyebabkan kebocoran pada sitoplasma, sehingga menyebabkan senyawa intraseluler keluar dari dalam sel dan menyebabkan kematian sel bakteri (Suyani *et al.*, 2019).

Senyawa tanin dapat membuat dinding sel bakteri menjadi mengerut hal tersebut mengakibatkan aktivitas hidup bakteri menjadi terganggu bahkan mengalami kematian, karena permeabilitas sel yang mengalami gangguan akibat dari mengerutnya dinding sel. Selain itu tanin juga memiliki gugus hidroksil yang memiliki nilai polaritas yang berbeda dengan lipid, semakin tinggi nilai lipid pada bakteri maka diperlukan dosis yang lebih tinggi lagi untuk menghancurkan bakteri (Babychan & Jk, 2017).

Senyawa steroid/triterpenoid dapat menyebabkan perubahan komponen penyusun pada bakteri hal tersebut akibat dari penghambatan yang dilakukan oleh senyawa steroid/triterpenoid terhadap sintesis protein sehingga terjadi akumulasi. Selain itu senyawa terpenoid memiliki sifat dapat mudah larut dalam lipid inilah yang menyebabkan senyawa terpenoid dapat mudah menembus membran sel pada jenis bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif (Anggraini *et al.*, 2019).

Selain kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak mangrove, faktor lainnya yang mempengaruhi nilai zona hambat yaitu jenis bakteri yang digunakan sebagai bahan uji daya hambat. Bakteri yang digunakan dalam uji daya hambat yaitu *V. parahaemolyticus* yang merupakan jenis bakteri gram negatif dengan struktur dinding sel yang lebih kompleks dibandingkan dengan bakteri gram positif. Dinding sel bakteri gram negatif terdiri dari tiga lapis, lapis luar yaitu lipoprotein, lapisan tengah lipopolisakarida dan lapisan dalam peptidoglikan. Ketiga lapis dinding tersebut menyebabkan dinding sel tidak mudah dirusak oleh senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak tanaman mangrove (Putri *et al.*, 2019). Pada lapisan terluar (lipoprotein) mengandung porin yang bersifat hidrofilik sedangkan senyawa metabolit sekunder memiliki komponen molekul yang bersifat hidrofobik, perbedaan tersebut menyebabkan senyawa-senyawa pada ekstrak mangrove sulit untuk masuk ke dalam sel bakteri. Lapisan tengah (lipopolisakarida) mampu menyeleksi zat-zat asing yang akan masuk dan pada lapisan tengah. Pada lapisan dalam (peptidoglikan) bermanfaat melindungi sel agar tidak mengalami kebocoran dari protein periplasma (Koemtjoro & Endry, 2020).

4. Kesimpulan

Tumbuhan mangrove *R. stylosa* berpotensi sebagai antibakteri karena memiliki senyawa metabolit sekunder yang aktif sebagai antibakterial seperti flavonoid, alkaloid, fenol dan saponin. Ekstrak akar *R. stylosa* menunjukkan nilai daya hambat yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *V. parahaemolyticus*, diikuti ekstrak daun dan ekstrak batang, sedangkan aktivitas antibakteri dari ekstrak kepala buah *R. stylosa* dengan konsentrasi yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Konsentrasi 400 mg/L merupakan nilai konsentrasi yang menghasilkan zona hambat paling tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *V. parahaemolyticus*.

Daftar Pustaka

- Anggraini, W., Siti, C. N., Ria, R. D. A., & Burhan, M. Z. A. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Buah Blewah (*Cucumis melo L. var. cantalupensis*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Pharmaceutical Journal Of Indonesia*. 5(1), 61-66.
- Ardiputra, S. (2022). Sosialisasi dan Edukasi Manfaat Penanaman Bakau di Desa Panyampa Kecamatan Campalagian Kabupaten Polewali Mandar. *Communnity Development Journal*. 3(1), 283-289.
- Babychan, N., & Jk, D. R. (2017). Analysis of Antioxidant Properties of Moringa Oleifera Lam in Urban and Coastal Area. *International Journal of Applied Research*. 3(6), 1098-1101.
- Batubara, M. S., Emita, S., & Masitta, T. (2017). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) terhadap Gambaran Morfologi Ovarium Mencit (*Mus musculus L.*) Strain DDW. *Klorofil*. 1(1), 5-10.
- Chairunnisa, S., Ni Made, W., & Lutfi, S. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana L.*) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 7(4), 551-560.
- Egra, S., Mardhiana., Mut, R., Muhammad, A., Nur, J., Harlinda, K., & Tohr, M. (2019). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakau (*Rhizophora mucronata*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Ralstonia Solanacearum* Penyebab Penyakit Layu. *Agrovigor*. 12(1), 26-31.
- Hidayah, N., Dewi, M., & Siti, H. B. (2017). Aktivitas Antibakteri Infusa Simplisia *Sargassum muticum* terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Life Science*. 6(2), 49-54.
- Immanuela, J. (2018). Pengaruh Jenis Pelarut dan Lama Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antibakteri Mikroalga *Porphyridium cruentum*. *Skripsi*. Universitas Brawijaya Malang
- Koemtjoro, M. P., & Endry, N. P. (2020). *Dinamika Struktur Dinding Sel Bakteri*. Surabaya: CV. Jakad Media Publishing
- Maftucha., Heny, S., & Febby, H. S. (2018). Uji Daya Hambat Ekstrak *Chaetoceros calcitrans* Terhadap Bakteri *Aeromonas salmonicida*. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 2(1), 39-46.
- Manongkoa, P. S., Meiske, S. S., & Lidya, I. M. (2020). Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli L.*). *Jurnal MIPA*. 9(2), 64-69.
- Manuhuttu, D., & Nur, A. S. (2021). Potensi Ekstrak Daun Mangrove (*Sonneratia alba*) Sebagai Antibakteri terhadap *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Biopendix*. 7(2), 71-79.
- Ningrum, R., Elly, P., & Sukarsono. (2016). Identifikasi Senyawa Alkaloid dari Batang Karamunting (*Rhodomlytus tomentosa*) Sebagai Bahan Ajar Biologi untuk SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 2(3), 231-236.
- Novaryatiin, S., Rezqi, H., & Rizqi, C. (2018). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Umbi Hati Tanah (*Angioteptris Sp.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Surya Medika*. 3(2), 23-31.
- Olla, L. R. Y. (2019). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Karya Ilmiah*. Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang
- Persulesy, E. R., Ferry, K. L., & Herman, D. (2016). Penilaian Cara Mengajar Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (Studi Kasus: Jurusan Matematika FMIPA UNPATTI). *Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*. 10(1), 9-16.
- Putri, N. H. S., Dewi, N., Sintia, L., Billyardi, R., Muhammad, E., & Novik, N. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tangkai dan Daun *Begonia Multangula Blume* terhadap *Porphyromonas Gingivalis*. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 7(1), 51-58.
- Ramdani, D., Marjuki., & Siti, C. (2017). Pengaruh Perbedaan Jenis Pelarut dalam Proses Ekstraksi Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) pada Pakan terhadap *Viabilitas Protozoa* dan Produksi Gas *in-vitro*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 27(2), 54-62.

- Rahman, I. W., Risky, N., Fadlilah, R. N., Ka'bah., Hasti, N. K., & Ayusti, D. (2022). Potensi Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Serratia marcescens*. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*. 13(1), 14-22.
- Sabiladiyini, H. A., Agus, T., & Ali, D. (2018). Uji Pendahuluan Aktivitas Produk Biotransformasi Daun Mangrove *Avicennia marina* dengan Isolat Jamur terhadap Bakteri Patogen *Klebsiella pneumonia* dan *Enterobacter aerogenes*. *Journal of Marine Research*. 7(4), 273-282.
- Setyati, W. A., Rini, P., & Chrisna, A. S. (2020). Analisis Kadar Senyawa Fenol dan Kapasitas Antioksidan Berbagai Ekstrak *Sargassum* dari Pantai Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*. 9(2), 83-92.
- Sudjatha, W., & Ni Wayan, W. U. (2017). *Fisiologi dan Teknologi Pascapanen (Buah dan Sayuran)*. Denpasar: University Udayana Press
- Suhartati, R., & Dodi, A. R. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Bakteri *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. 17(2), 513-518.
- Sungkar, O. F., Safira, K., & Rizki, A. P. (2018). Aktivitas Antibakteri Bedak yang Diperkaya dengan Konsentrasi Ekstrak Buah (*Rhizopora mucronata*). *Jurnal Teknologi Pangan*. 2(2), 135-140.
- Supono., Wardiyanto., Harpeni, E., Khotimah A. K., & Ningtyas, A. (2019). Identification of *Vibrio* sp. as a Cause of White Feces Diseases in White Shrimp *Penaeus vannamei* and Handling with Herbal Ingredients in East Lampung Regency, Indonesia. *AAAL Bioflux*. 12(2), 417-425.
- Supono., Siti, N. M., & Yeni, E. (2022). Efektivitas Ekstrak Mangrove *Rhizophora apiculata* (Tomlinson, 1986) dalam Menghambat *Vibrio parahaemolyticus* Penyebab Penyakit pada Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesi*. 10(2), 199-211.
- Suryani, N., Devi, N., & Dimas, D. I. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (*Etilingera elatior* (Jack) R.M.Sm.) terhadap Bakteri Plak Gigi *Streptococcus mutans*. *Jurnal Kartika Kimia*. 2,(1), 23-29.
- Vergara., & Jimenez. (2017). Bioactive Components in Moringa Oliefera Leaves Protect Againsts Chronic Disease. *Antioxidant*. 6(4), 91-95.
- Wanja, D. W., Paul, G. M., Robert, M. W., Lilly, C. B., Helena, A. N., & Philip, N. N. (2020). Antibiotic and Disinfectant Susceptibility Patterns of Bacteria Isolated from Farmed Fish in Kirinyaga County, Kenya. *International Journal of Microbiology*. Article ID 8897338, 8 pages.
Diambil 31 Januari 2023 dari situs World Wide Web: <https://doi.org/10.1155/2020/8897338>.
- Widhi, A. P. K. N., & Imam, N. Y. S. (2021). Residu Antibiotik Serta Keberadaan *Escherichia Coli* Penghasil ESBL pada Daging Ayam Broiler di Pasar Kota Purwokerto. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 20(2), 137-142.
- Widyanto, S. W., Ma'muri., & Nanda, R. P. (2019). Desain Prototipe Antifouling pada Pengembangan Teknologi Pemantauan untuk Budidaya Laut di Wakatobi. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek ke-IV*, 407-416.
- Yusfachri, P. A., Yayuk, P., Yenni, A., Murni, S. R., & Nurhayati. (2019). Pemanfaatan Kandungan Metabolit Sekunder yang Dihasilkan Tanaman pada Cekaman Biotik. *Agriland*. 7(1), 39-47.